

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

(USA) Asterle publikaspeer 1980 (H. at L. 47) H. nr. 2750165,
EPA (US) patent nr. 3690169.

Foreliggende oppfinnelse angår en nedbørmåler og særlig en snevekt. Formålet med en slik veicanordning er å overvåke oppsamling av snø under snøfall i vintersesongen og å få en direkte måling av vanninnholdet i snøen. I et land som Norge, hvor generering av elektrisk kraft hovedsakelig baseres på vannkraft, er det viktig å ha detaljert informasjon om oppsamlingen av snø og om smeltehastigheten i vårsesongen. Denne informasjonen er også viktig for å forutsi flom.

Det finnes mange måter for detektering av forekomster av snø og is og for måling av snødybder. Dette kan gjøres ved hjelp av målinger som er basert på temperatur, akustikk, optikk, mikrobølger eller stråling. Imidlertid vil måling av snøens vekt direkte gi vanninnholdet i snøen og isen og kan benyttes direkte som en indikasjon på de vannreserver som er tilgjengelig ute i marken.

En fremgangsmåte for å måle vekten av snø har vært å bruke en stor gummapute fylt med en ikke-frysende væske. Puten dekker et visst område på marken, og snø som faller på dette området vil forårsake en trykkøkning i en trykkselle som er plassert inne i puten eller gi en forskyvning av en flottør i et stigerør som er forbundet med puten. Eksperimenter har vist at slike vektputer har mange ulemper. For å kunne gi relativt nyttige resultater må puten ha en betydelig størrelse, ca. 4 m i diameter er forsøkt, og den må inneholde ca. 2000 l væske. Det er også problemer med grenseeffekter, fordi toppen av puten vanligvis vil være noe hevet opp over marknivå, og snø som faller og samler seg opp nær putens grenseflater eller omkrets, vil forårsake et uønsket sidedrykk mot puten. Dessuten vil slike puter ha en relativt kort levetid.

Formålet med foreliggende oppfinnelse er å overvinne problemene med tidligere kjente snøvekter, og de viktigste trekkene ved foreliggende nedbørmåler er definert i de nedenforstående krav.

Ved å benytte en nedbørmåler ifølge foreliggende oppfinnelse, fås et lett, barbart arrangement som gir nøyaktige resultater og som unngår grenseeffektene som er nevnt ovenfor.

For å gi en klarere forståelse av foreliggende oppfinnelse vises til nedenstående detaljerte beskrivelse av flere utførelser av oppfinnelsen, samt til de ledsagende tegninger, hvor:

- Fig. 1 på skjematisk måte viser en utførelse av foreliggende oppfinnelse,
- Fig. 2 viser et tverrsnitt av utførelsen i henhold til fig. 1,
- Fig. 3 viser skjematisk et arrangement for å bevege ett av støtteorganene,
- Fig. 4 viser en utførelse hvor det benyttes hengsler,
- Fig. 5 viser installasjon av måleutstyret i en skråning, og
- Fig. 6 viser skjematisk et utstyr for å måle regn eller snø.

I fig. 1 er det vist en svært enkel utførelse av foreliggende oppfinnelse, hvor en sirkulær plattform 1 er understøttet av tre symmetrisk arrangerte støtteorganer 2, 3 og 4. Støtteorganene 2 og 3 kan være utført som faste stifter, mens støtteorgan 4 omfatter et vektavfølende element 5. Plattformen 1, som kan benevnes vekt-plattformen og som fortrinnsvis bør ha en stiv konstruksjon, er anbrakt inne i en stiv ytre plattform eller ramme 6, som kan benevnes støtte-plattformen, slik at alle innadvendende sidekanter på støtte-plattformen er adskilt fra de utadvendende sidekanter på vekt-plattformen ved en smal spalte eller sprekk 7. Det er vist en leder 8 som fører fra det vektavfølende element 5 til et avlesningsinstrument 9. Et tverrsnitt av fig. 1 langs linjene 2-2 er vist i fig. 2.

Når denne nedbørmåleren monteres horisontalt, vil hvert av benene eller understøttelsesorganene bære en tredel av snølasten som er samlet på vektplattformen. Det er imidlertid klart at ved å anbringe støtteorganet 4 nærmere de to andre støtteorganene 2 og 3 vil trykkeellen 5 oppta en større del av den fulle snøbelastning enn en tredel, ja den kan endog bringes til å oppta en kraft større enn den samlede vekt av snøen, og ved å anbringe den lenger bort fra symmetripunktet vil den bli påkjent av en mindre del av snøvekten.

I fig. 3 er det skjematisk vist en utførelse av snøvekten i henhold til fig. 1, hvor vekt-plattformen er fjernet. Som en kalibreringsmulighet er ett av de passive støtteorganene, f.eks. 3,

utstyrt med et arrangement 10 (fig. 3) for å justere organets posisjon i forhold til de to andre støtteorganene. Alternativt kan støtteorgan 4, som omfatter det vektavfølende element 5, være bevegelig, mens de to andre støtteorganene 2, 3 har en fast posisjon. Det kan være en fordel å ha støtteorganene montert på en basisplate 11, til hvilken den ytre støtte-plattform 6 også er montert.

Den vertikale bevegelse som vekt-plattformen utfører mellom helt belastet og helt ubelastet tilstand, kan være svært liten, og dette oppnås ved å gjøre bruk av vektceller eller vektavfølende elementer som har en svært liten sammenstrykning når de utsettes for ytre krefter. Som et eksempel kan nevnes celler som får en sammenstrykning som er mindre enn én tidels mm når de sammentrykkes av en kraft som er flere hundre kg. Det vil derfor ikke oppstå noen uønskede sideeffekter mellom de to plattformene så lenge som spalten 7 er smal. For å forhindre at forurensninger, støv, eller f.eks. is trenger seg inn i spalten, kan en film (ikke vist) av vanntett materiale anbringes over begge plattformene. Det kan også være ønskelig å introdusere en fleksibel pakning (ikke vist) i gapet 7.

For å sikre at den ytre støtte-plattform 6 ikke virker inn på den vertikale bevegelse av vekt-plattformen, bør gapet mellom sideveggene til de to plattformer være smaltest ved toppen og vide seg noe ut nedover. Dette er antydnet i fig. 2. Sideveggene bør fortrinnsvis være glatte for å redusere friksjon mellom plattformene. (Friksjon vil imidlertid bare oppstå hvis plattformene ikke er forskriftsmessig montert slik at det blir klaring omkring på alle kanter).

Selv om de tre støtteorganene er anbragt symmetrisk på plattformen 1, kan det være fornuftig å kalibrere utgangssignalet fra det vektavfølende element 5 slik at en spesiell avlesning tilsvarende en spesiell snøhøyde eller, rettere sagt, tilsvarende en viss vekt-belastning. Det vil åpenbart ikke en gang være nødvendig å anbringe støtteorganene symmetrisk, fordi et vektavfølende element som et piezo-elektrisk element vil gi et utgangssignal som er direkte proporsjonalt med vekten.

Vekt-plattformen er vist som en sylindrisk plate eller et blokk. Det er imidlertid klart at den kan ha en vilkårlig form, så lenge som den ytre plattformen har komplementær form og så

lenge som understøttelsesorganene er anbrakt slik at de gir en relativt stabil plattform. Plattformen kan derfor f.eks. være triangular eller rektangulær av form, men selv om slike former er enkle å fremstille, bør spisse vinkler unngås på grunn av at de vil gi en øket tendens til brodannelse mellom de to plattformer.

Det er selvfølgelig nødvendig at nedbørmåleren anbringes i et geografisk område hvor snø faller jevnt slik at det vil dekke plattformen som et jevnt lag. I løpet av vinteren kan det være perioder hvor det dannes islag og skare på toppen av snølaget slik at påfølgende lag av snø over visse områder understøttes og bæres opp av dette islaget. Dette kan virke inn på den avleste vekten, idet vekt-plattformen ikke blir belastet med hele snøtyngden over den. Studier av slike fenomener viser imidlertid at en slik brodannelse i snøbelegget er bare midlertidig, etter en stund vil plattformen på ny oppta den fulle belastningen, og det eneste som virker på den er vekten av snøen som er samlet opp over den i vertikal retning. Slike midlertidige effekter kan kompenseres ved å installere flere vektutstyr av ovennevnte type i samme geografiske område.

Mens et plattformarrangement av den typen som er vist i figurene 1-3 normalt vil installeres horisontalt, vil det bare være et kalibreringsspørsmål når man ønsker å kompensere for en skrå installasjon. Det kan til og med være vanskelig å lage installasjonen lett skrånende også på horisontal mark for å sikre at regnvann og smeltevann renner bort fra vekt-plattformen.

Arealet til plattformen kan bestemmes fra høyden (eller vekt pr. flateareal) av snøen som kan forventes å legge seg på installasjonen, og ut fra dette velges typen av vektfølende element som skal benyttes. I et område hvor 1,2 m snø (ekvivalent med 383 mm vann) er forventet, og ved anvendelse av en trykkelde som går opp til å måle en kraft på 500 N, ble arealet til plattformen 0,4 m². De tre støtteorganene var symmetrisk anbrakt for å ta opp en snøvekt opp til 1500 N.

De to faststående støtteorganene kan alternativt være erstattet av et hengselarrangement, som f.eks. de to hengslene 12 mellom vekt-plattformen og den ytre plattformen, som illustrert i fig. 4. Vekt-plattformen 1 blir da understøttet av hengselarrangementet 12, og støtteorganet 4, som omfatter det vektavfølende element 5. I denne utførelsen er plattformene 1 og 6 vist med

rektangulær form. I dette tilfelle vil det også være viktig at nedbørmåleren kalibreres når posisjonen og typen av det vektavføende element er blitt bestemt.

I fig. 5 er det vist et tverrsnitt av snøvekten 20 montert i en berøgende omgivelse som en åsside 21. Under normale forhold vil plattformen 1 bære vekten av snøsøylen 22 som foreligger vertikalt rett over plattformen. Sidekreftene vil bæres av hengslene. Det vektavføende element 5 vil bære en ønsket brøkdel 23 av snøvektkomponenten 24 som virker vinkelrett på plattformens overflate, hvilken brøkdel 23 fastlegges av posisjonen til det vektavføende element 5 i forhold til hengselarrangementet 12.

Mens plattformen i fig. 5 er vist vendt den veien som gjør at hengslene vender oppover, vil identiske målinger fås dersom nedbørmåleren 20 dreies 180° slik at hengselarrangementet plasseres nedover bakken. Ser man nærmere på problemet vil det også være klart at orienteringen av nedbørmåleren er vilkårlig så lenge som den har samme helning som bakkekanten. Som nevnt vil det imidlertid være nødvendig å kalibrere hver installasjon for å gi en korrekt måling av den oppsamlede snøen. En slik kalibrering må selvfølgelig kompensere for vinkelen θ . Når den installeres i en skrå helning, må man passe på at den øvre overflaten til plattformene eller til den vannrette filmen som dekker plattformene, gjøres like ru (eller glatt) som bakken nær nedbørmåleren, fordi man ellers vil få en fragliding eller en oppstuvning av nedbør på plattformen slik at plattformen ikke vil være representativ for området der den står, hva snømengden som samler seg på den angår. Dette vil kunne resultere i feilaktige målinger.

Plattformen kan være fremstilt av plast, lettmetall, imminert tre eller et annet egnet materiale. Det vektavføende element kan være av en piezo-motstandstype eller av piezo-elektrisk type, fortrinnsvis den førstnevnte, slik at den aktuelle verdien kan leses ved hjelp av et enkelt voltmeter, enten manuelt eller automatisk ved fjernstyring. Det skal bemerkes at et vektavføende element kan anbringes i forbindelse med mer enn ett av støtteorganene.

Selv om det ovenfor stort sett har vært referert til nedbørmåleren som en snøvekt for måling av snømengder som er oppsamlet på en flat plattform, kan den modifiseres innen rammen for foreliggende oppfinnelse slik at den også måler regnvann eller smeltet

- snø. I det tilfelle blir et egnet kar anbrakt på en horisontalt installert plattform for akkumulering av regnvann over en viss tidsperiode og måling av vekten. Vannmålingsutstyret kan alternativt benyttes som skjematisk vist i fig. 6, for å veie regnvann
- 5 or våt snø samlet i karet sent på høsten og tidlig på vinteren i tillegg til å veie snø 25 som beskrevet ovenfor, - snø akkumulert på toppen av det (frosne) snøvann 26. Som vist har karet 27 sin øvre kant praktisk talt på linje med den utvendige plattformen 6, mens spalten 7 blir opprettholdt mellom karet 25 og plattformen 6.
- 10 Det kan tenkes ytterligere modifikasjoner av foreliggende oppfinnelse; f.eks. kan utstyret være innrettet til å måle andre ting som samler seg jevnt på en overflate, under forutsetning at det velges egnet type og antall vektелеmenter og plattformkonfigurasjoner.

Patentkrav

1. Nedbørmåler omfattende en plattform (1) som nedbøren samler seg på, k a r a k t e r i s e r t v e d at plattformen (1) er understøttet av støtteorganer (2, 3, 4) hvorav minst ett omfatter vektavfølende elementer (5) av en type som krever svært små vertikale bevegelser av vekt-plattformen (1), f.eks. en piezo-elektrisk detektor, for å kunne detektere vekten av den samlede nedbør.
2. Nedbørmåler ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den stive vekt-plattformen (1) på alle kanter er adskilt fra en ytre, stiv støtte-plattform (6) av en smal spalte eller gap (7).
3. Nedbørmåler ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at spalten eller gapet (7) er praktisk talt tettet igjen av en egnet, fleksibel pakning.
4. Nedbørmåler ifølge krav 2 eller 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at vekt-plattformen (1) og den ytre støtte-plattform (6) er dekket av en fleksibel, vanntett film for å hindre at forurensninger, støv eller væsker kommer inn i spalten.
5. Nedbørmåler ifølge krav 2, 3 eller 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at overflaten til plattformene (1 og 6) er montert i samme plan med en liten klaring til hverandre og anbrakt praktisk talt horisontalt.

6. Nedbørmåler ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at minst ett av støtteorganene (2, 3, 4) er justerbart montert i forhold til de andre støtteorganene for å lette nullpunktjustering, og for å fastlegge hvor stor del av den samlede nedbørvekt som til enhver tid skal detekteres av det vektavføende element.
7. Nedbørmåler ifølge krav 1, 2 eller 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at overflaten til plattformen(e) eller til filmen som dekker plattformen(e) er fremstilt av et materiale med praktisk sagt samme ruhetegrad som overflaten til det terreng hvori nedbørmåleren er plassert.
8. Nedbørmåler ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at spalten eller gapet (7) mellom vekt-plattformen (1) og den ytre støtte-plattform (6) er noe utvidet nedover, idet de vertikale sidevegger til plattformene skråner noe i forhold til hverandre, slik at spalten er smalere ved øvre overflate til plattformene.
9. Nedbørmåler ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at vekt-plattformen (1) i sin ene ende er understøttet av et hengselarrangement (12) festet til en ytre støtte-plattform (6), og at minst ett vektavføende element (5) er innbefattet i støtteorganet (4) som ligger fjernt fra hengselarrangementet (12).
10. Nedbørmåler ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at vekt-plattformen (1) er forsynet med et kar (25) for oppsamling av regnvann/våt snø, og at kanten til karet fortrinnsvis ligger i samme plan som den øvre overflate til den ytre plattform (6).



